

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової , практичних та самостійних робіт

з дисципліни

“Будівельна фізика. Кліматологія”

(Кліматологія, теплотехніка)

**(для студентів 4 курсу денної форми навчання
за напрямом підготовки 6.060102 "Архітектура")**

ХАРКІВ - ХНАМГ – 2011

Методичні вказівки до виконання курсової , практичних та самостійних робіт з дисципліни „Будівельна фізика. Кліматологія” (Кліматологія, теплотехніка) (для студентів 4 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.060102 "Архітектура") / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Т. М. Апатенко, Т. В. Жидкова - Х: ХНАМГ, 2011 – 28 с.

Укладачі: Т. М. Апатенко, Т. В. Жидкова

Рекомендовано кафедрою містобудування
Протокол № 2 від «01» ____10____ 2009 р.

ВСТУП.	4
Мета курсової роботи.	4
Склад курсової роботи.	4
Вихідні дані.	5
1. ІНЖЕНЕРНО-КЛІМАТИЧНІ РОЗРАХУНКИ.	5
1.1. Сонячна радіація.	5
1.2. Температурний режим території.	7
1.3. Вологість повітря і опади.	8
1.4. Вітровий режим території.	10
2. АНАЛІЗ КЛІМАТУ РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА.	11
2.1. Визначення типів погоди й режимів експлуатації житла.	11
2.2. Радіаційний режим території.	11
2.3. Вітровий режим території.	12
3. АРХІТЕКТУРНИЙ АНАЛІЗ МІКРОКЛІМАТУ.	15
3.1. Аналіз території за ухилами.	15
4. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ.	16
5. ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.	17
СПИСОК ДЖЕРЕЛ.	21
ДОДАТОК.	22

ВСТУП

Метою цих методичних вказівок є допомога студентам при виконанні курсової та самостійної роботи студентів з дисципліни “Будівельна фізика. Кліматологія” згідно з навчальним планом.

У вказівках у стислій формі викладена послідовність роботи, наведений кліматичний паспорт міста, а також - рекомендації щодо оформлення графічної частини курсової роботи.

МЕТА КУРСОВОЇ РОБОТИ

Виконання практичних завдань і завдань до самостійної роботи сприяє закріпленню знань, що одержали студенти при вивченні розділу „Кліматологія” на лекціях та практичних заняттях. При розробці курсової роботи студенти набувають практичних навичок урахування природно-кліматичних факторів, при формуванні архітектурно-планувальних рішень містобудівельних просторів, забудови, будинків та споруд.

СКЛАД КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота складається з двох основних частин:

А. Кліматичний паспорт, який в свою чергу містить:

- а) завдання на проектування;
- б) вихідні дані;
- в) інженерно-кліматичні розрахунки;
- г) аналіз клімату району будівництва;
- д) архітектурний аналіз мікроклімату;
- е) висновки.

Б. Графічна частина, яка складається з чотирьох аркушів формату А-3:

- а) перший аркуш – „Попередній аналіз території”;
- б) другий аркуш – „Експозиція схилів за сторонами горизонту та вітровий режим території”;
- в) третій аркуш – „Радіаційний режим території”;
- г) четвертий аркуш – „Комплексний аналіз території за сукупністю факторів”.

ВИХІДНІ ДАНІ

У цьому розділі наводять основні дані щодо району будівництва і загальні показники клімату, які необхідні для складання будівельно-кліматичного паспорту міста, що зазначене в завданні на проектування. Основний обсяг даних для областей України зібраний у довідковому посібнику у вигляді карт і таблиць.

1. ІНЖЕНЕРНО-КЛІМАТИЧНІ РОЗРАХУНКИ

Інженерно-кліматичні розрахунки враховують основні фактори природно-кліматичного комплексу: радіаційний режим території (основні показники сонячної радіації); температурний режим території; вологість повітря та опади; вітровий режим території.

1.1. Сонячна радіація

У цьому підрозділі виписують табличні дані щодо сумарної сонячної радіації на горизонтальну й вертикальні поверхні різної орієнтації в річній ході в найбільш жаркий місяць.

Зібрані дані щодо находження радіації подають у вигляді графіків (рис. 1-3)

Приклад:

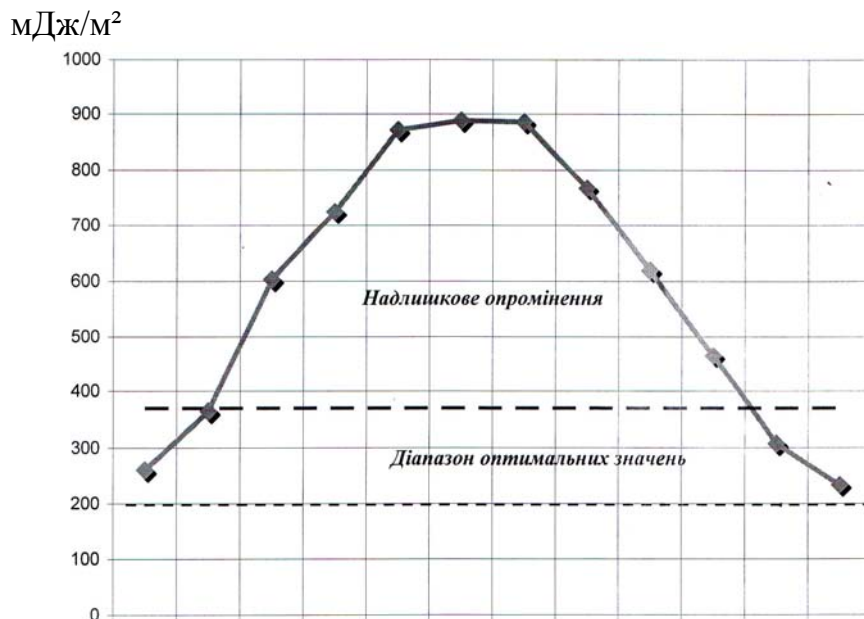


Рис. 1 - Прихід сонячної радіації на горизонтальну поверхню при безхмарному небі.

Позначити періоди надлишкової та недостатньої кількості опромінення.

Приклад:

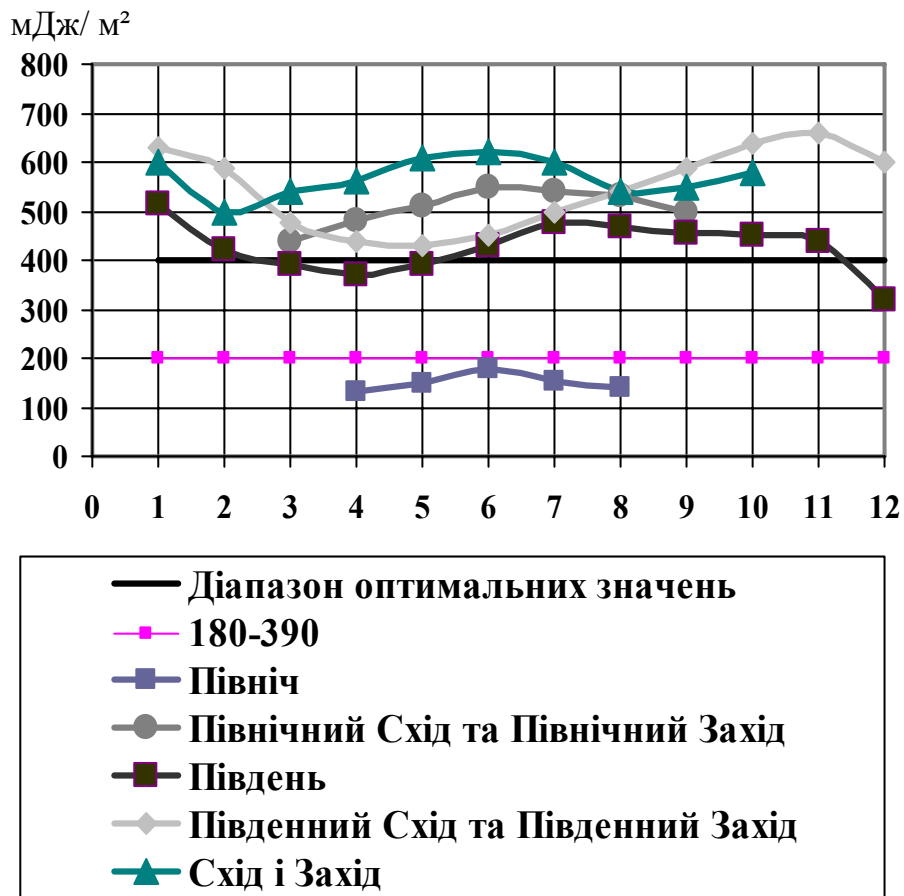


Рис. 2 – Прихід сонячної радіації на вертикальні поверхні при безхмарному небі

Позначити періоди надлишкової та недостатньої кількості опромінення.

У липні (найбільш жаркий місяць) визначають сумарну добову кількість радіаційного тепла, максимальну й середньодобову радіацію на горизонтальну й вертикальні поверхні різної орієнтації.

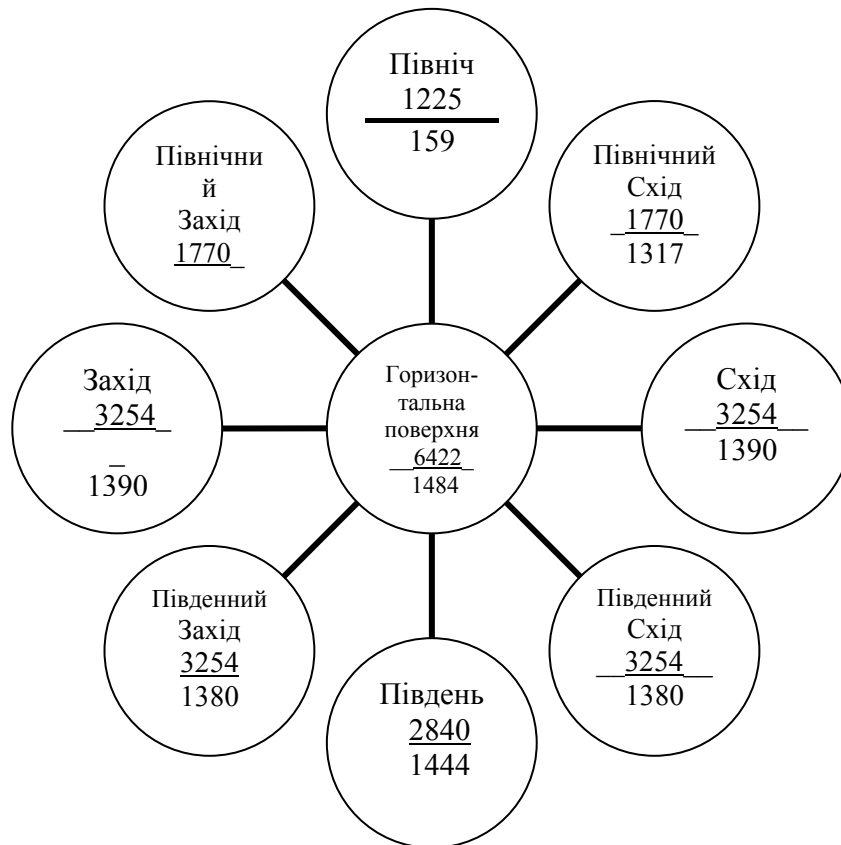


Рис. 3 - Сума за добу прямої й розсіяної радіації на горизонтальну й вертикальні поверхні різної орієнтації в липні при ясному небі

1.2. Температурний режим території

У цьому підрозділі виписують табличні дані щодо температурних показників, які попередньо мають бути зібрані до таблиці. Зібрані дані температурних показників подають у вигляді графіка (Рис. 4). Графік будують на основі наступних показників: середньомісячної температури, абсолютного мінімуму і абсолютного максимуму температури, середньої температури найбільш жаркого і найбільш холодного місяця, температури найбільш холодної п'ятиденки і доби. Також у нижній частині графіка приводять тривалість і температуру опалювального періоду.

Приклад:

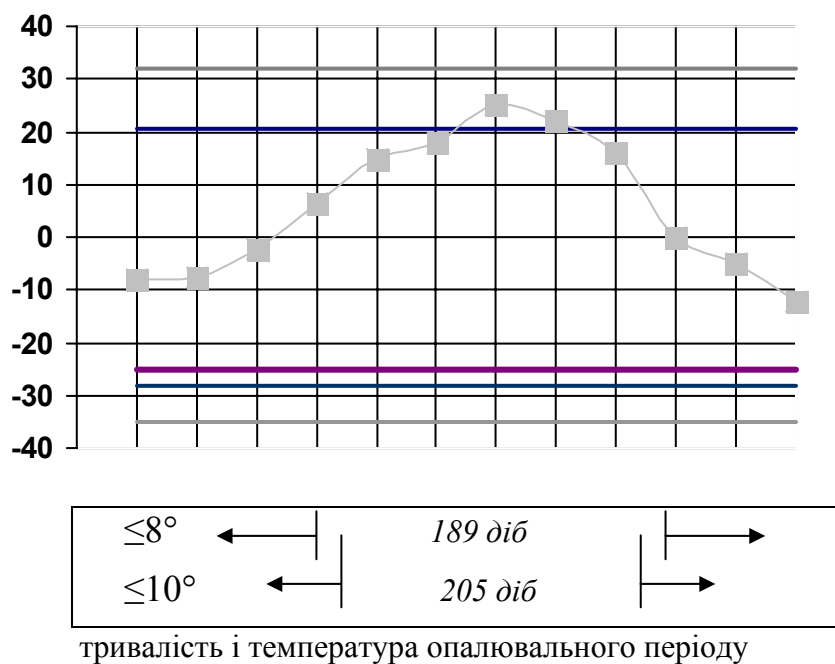


Рис. 4 - Температурні характеристики

1.3. Вологість повітря і опади

У цьому підрозділі виписують табличні дані щодо відносної (позначка діапазону оптимальних значень 70-50 %) і абсолютної вологості повітря, а також помісячну кількість опадів. Всі дані попередньо мають бути зібрані до таблиці, їх також подають у вигляді графіків (Рис. 5-7).

Приклад:

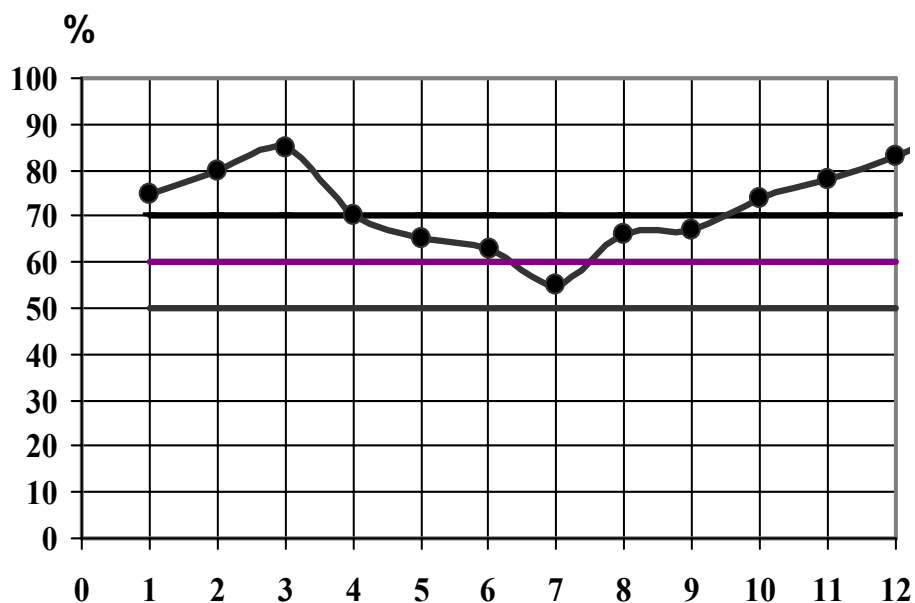


Рис. 5 – Характеристика вологості (відносна вологість)

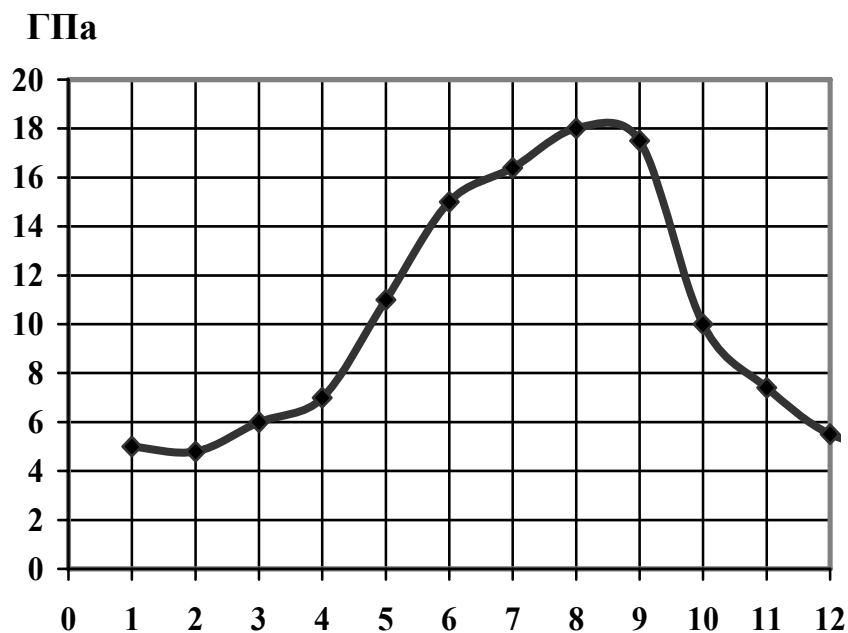


Рис. 6 – Характеристика вологості (абсолютна вологість)

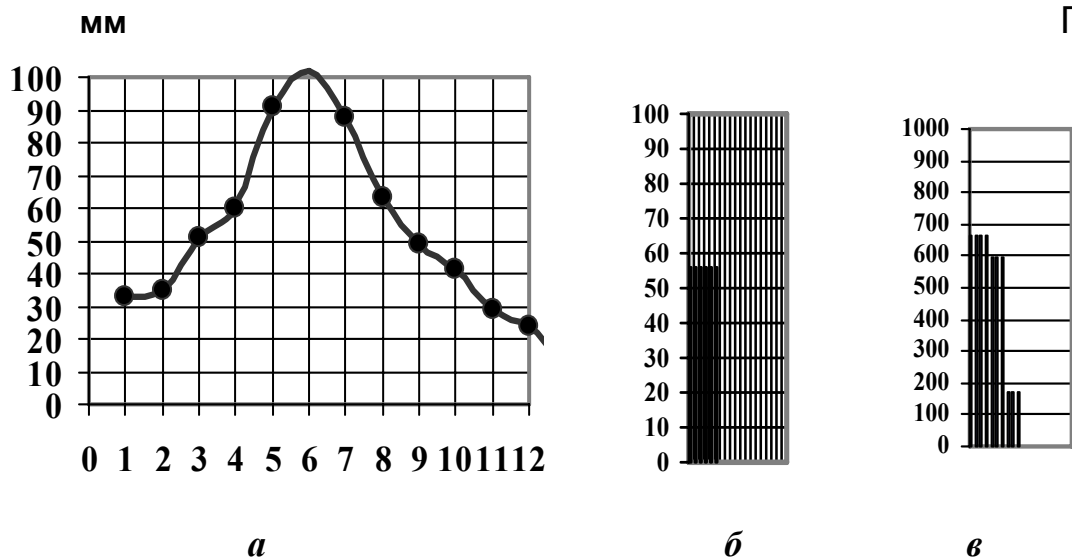


Рис. 7 – Характеристика опадів:

а - Помісячна кількість; *б* - висота снігового покриву; *в* - сума опадів за рік (всього, рідких, добовий максимум).

1.4. Вітровий режим території

У цьому підрозділі виписують дані з таблиць довідника основних характеристик вітру. Дані повторюваності вітру зображають у вигляді графічної діаграми – „рози вітрів” (Рис. 8). У відсотках зазначена шкала повторюваності вітру й кількості штилів (у центрі). Приклад:

Рози вітрів за повторюваністю

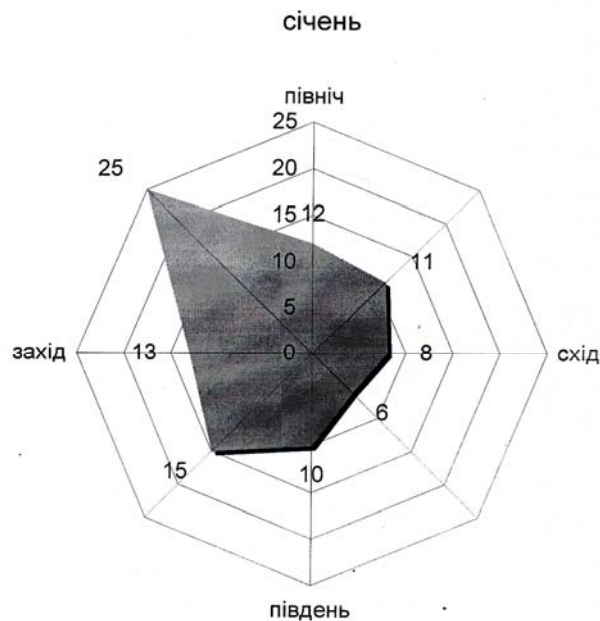
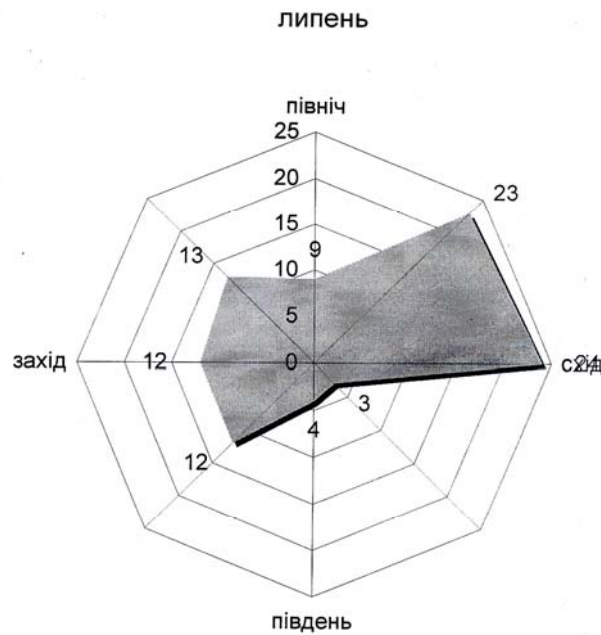


Рис. 8 – Рози вітрів за повторюваністю

2. АНАЛІЗ КЛІМАТУ РАЙОНУ БУДІВНИЦТВА

В цій частині кліматичного паспорту міста передбачена характеристика кліматичних умов району будівництва, а також вибір архітектурно-планувальних рішень містобудівельних утворень та розробка комфортного архітектурного середовища, особливо житлових будинків з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог до цих утворень.

2.1. Визначення типів погоди й режимів експлуатації житла

Типи погоди визначають на основі наступних елементів клімату: температура (середньомісячна); вологості повітря та вітру (середня швидкість вітру в теплий та холодний періоди). Означені дані зводять до таблиць, на їх основі визначають тип погоди (Додаток І. Таблиця 1). Слід зазначити, що в теплий період основними показниками для визначення типу погоди є температура повітря й відносна вологість, а в холодний період - температура повітря й швидкість вітру.

За даними таблиці визначають тривалість того чи іншого типу погоди (кількість місяців на рік). За сукупністю погодних умов визначають тип біокліматичної зони (Додаток І. Таблиця 2) та встановлюють необхідність застосування загальних містобудівельних вимог.

Коротка характеристика режиму експлуатації житла в даному місці за основними типами погоди в холодний і теплий періоди, а також короткі рекомендації з містобудівельних вимог (Додаток І. Таблиці 1, 2) наводять в текстовій частині кліматичного паспорту.

2.2. Радіаційний режим

Розрізняють світловий, тепловий і бактерицидний вплив на людину, сприятливий або небажаний залежно від тривалості та інтенсивності сонячної радіації. Урахування показників радіації в процесі проектування дозволяє створити умови для сприятливого і уникнути небажаного ефекту відповідними прийомами забудови, орієнтацією будинків (приміщень) щодо сторін горизонту, товщиною стін, розмірами світло прорізів, улаштуванням виступаючих елементів будинку (карнизів, козирків), веранд, лоджій, сонцезахисних пристроїв тощо.

2.3. Вітровий режим території

Метою містобудування є урахування вітрових умов на основі комплексної карти районування території України.

Біля 50% усієї території України відноситься до порізаного, гірського рельєфу та рельєфу переважно з пагорбами. У цьому випадку врахування тільки фонові характеристики вітрового режиму недостатньо: необхідно визначити конкретні мікрокліматичні особливості вітрового режиму на визначених ділянках території будівництва з урахуванням даних умов рельєфу місцевості (Рис.9).

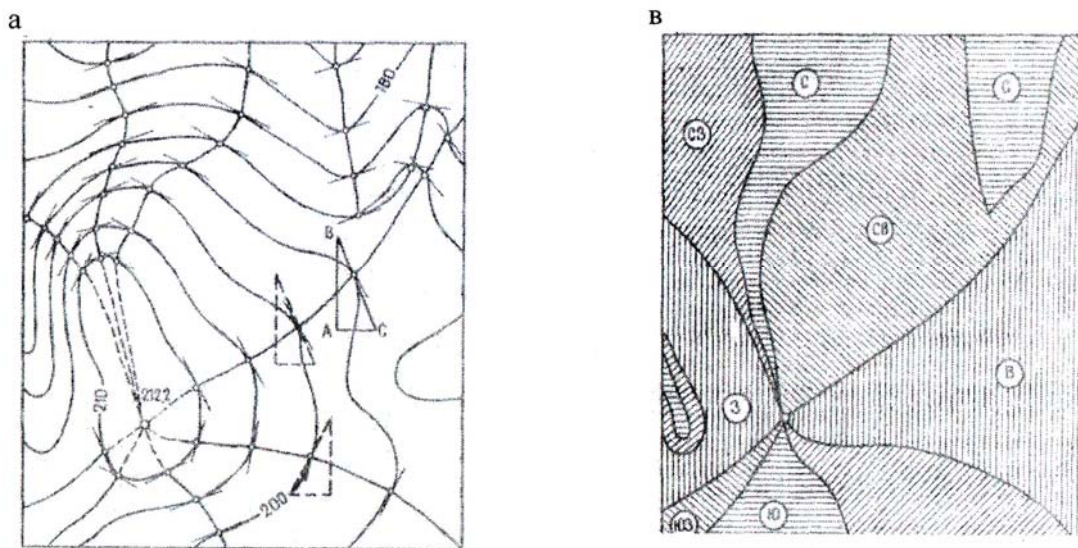


Рис. 9

Рельєф місцевості викликає зміну повітряних течій, які панують над окремими рівними ділянками території. Повітряний потік під впливом рельєфу може поширюватися або звужуватися, що викликає зменшення швидкості в першому випадку та збільшення його у другому. Карти вітрового режиму території, яку проектують, мають складатися на гіпсометричній основі в масштабі 1:10000 або 1:5000. При цьому враховують наступні морфологічні характеристики території, яку проектують:

- належність тальвегів і водо розділів;
- кути нахилу місцевості і розділ території, яку аналізують на ділянки різної градації;

- орієнтацію схилів відносно переважного напрямку вітру (навітряні, підвітряні, паралельні і під кутом 45° до напрямку вітру);
- підрозділ схилів на три частини – верхню, середню й нижню част;
- донні частини долин, котловин, яруг, які продуваються або не продуваються вітром;
- плоскі вершини пагорбів;
- довжину ліній стоку повітря на гірському рельєфі.

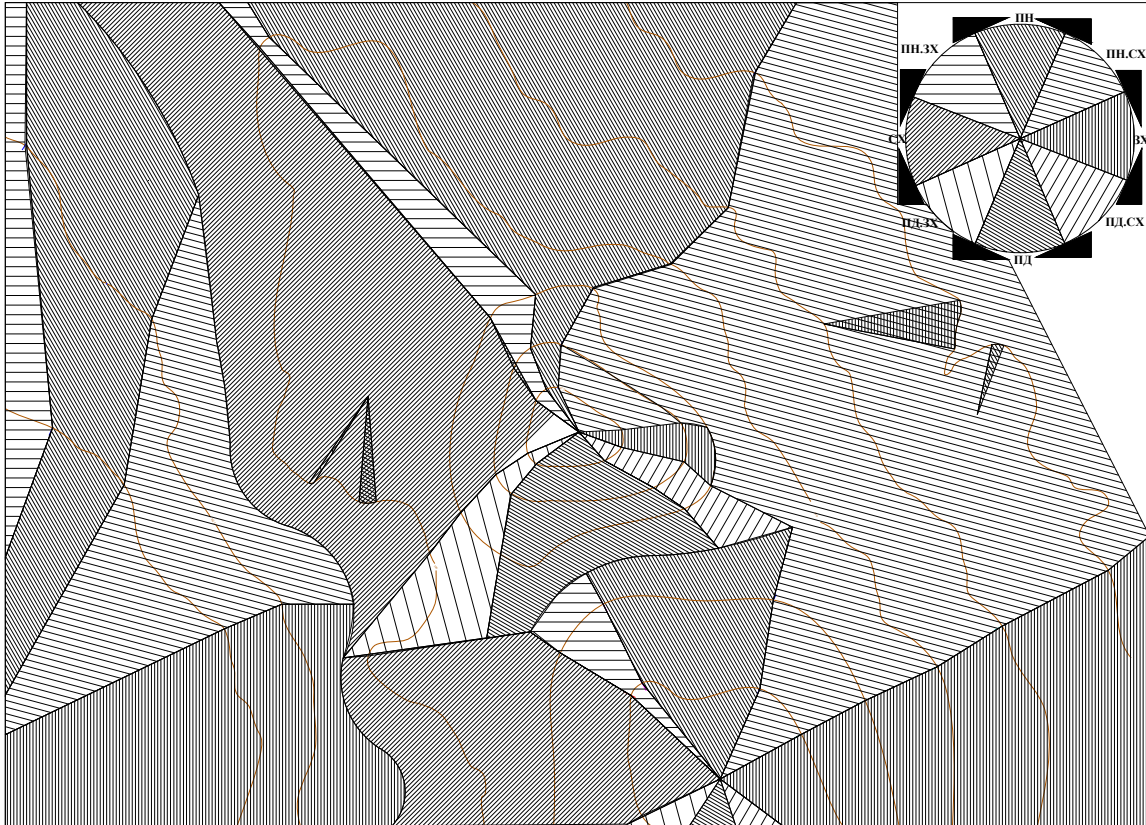


Рис. 10

При складанні карти вітрового режиму за основу приймають дві схеми, які були виконані раніше – аналізу розподілу схилів за експозиціями і аналізу кутів нахилу окремих ділянок території (Рис. 10). Для одержання карти вітрового режиму (аерації) місцевості суміщають схеми експозиції схилів з кутами нахилу рельєфу (Рис. 9), виділяючи при цьому межі експозиції схилів за румбами та межі переходу ухилів (1° - 3° , 3° - 10°), відповідно градаціям, які приймають згідно з таблицями.

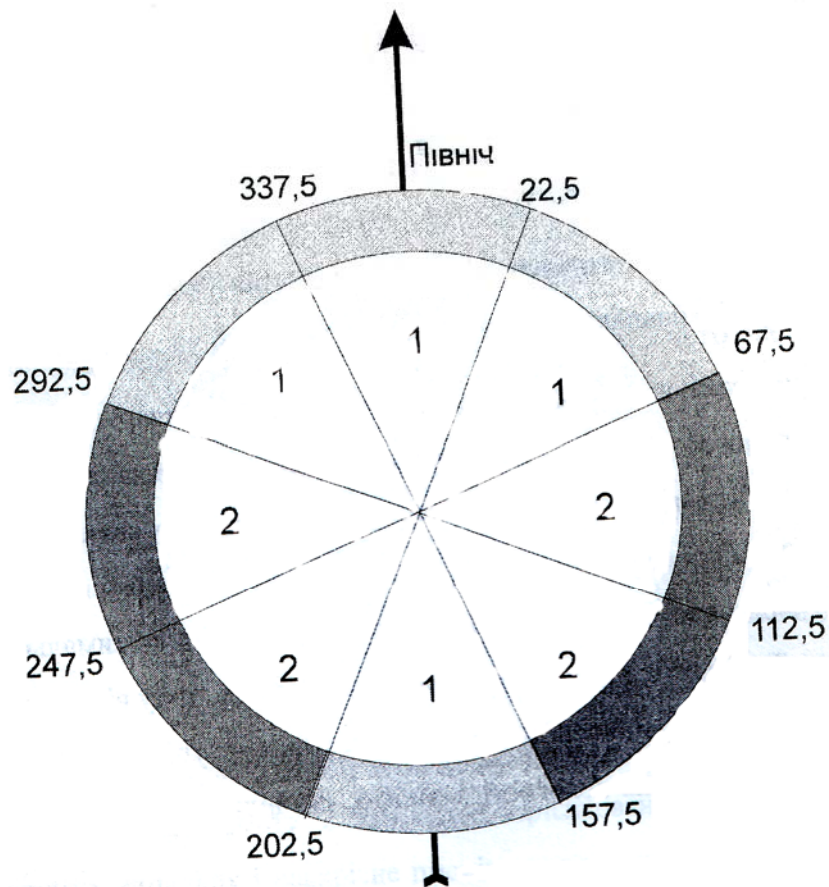


Рис. 11

Характеристика вітрового режиму території, яку аналізують представлена розами вітрів для найбільш холодного (січень) і найбільш жаркого (липень) місяців року (Рис. 11). При цьому, в першу чергу, необхідно враховувати найбільш несприятливі сполучення швидкості і повторюваності вітру одного напрямку, що характерні для найбільш дискомфортного періоду року (в більшості районів нашої країни таким є зимовий період).

3. АРХІТЕКТУРНИЙ АНАЛІЗ МІКРОКЛІМАТУ

3.1. Аналіз території місцевості за ухилами

Рельєф місцевості відображують на картах і планах горизонталями, які є проекціями на горизонтальну площину перетину поверхні горизонтальними площинами. Кожна горизонталь є місцем розташування точок одного рівня над прийнятим горизонтом (рівнем моря).

Плани в горизонталях служать підосною для проектування панування і забудови міст, а також для розв'язання багатьох інженерних задач. Відповідність зображеного на плані рельєфу справжньому стану, визначають масштабом планів та перерізу рельєфу, тобто відстоєм за вертикаллю поміж суміжними горизонталями.

За загальною характеристикою рельєфу та встановленні попередніх напрямлень під час підготовки територій, здійснюють генералізацію рельєфу, тобто - виключення окремих дрібних форм – невеликих височин, западин, відхилень крутизни загального схилу і т.п. – тих, що не мають принципового значення в загальній оцінці рельєфу території та при виборі вирішення панування і забудови. Але генералізація рельєфу допустима, якщо вона не перекручує основних форм рельєфу.

До характеристики природного рельєфу місцевості мають відношення:

- а) крутизна схилів або ухил, що визначаються в градусах або процентах ухилу в направленні, яке є нормальним до горизонталі;
- б) направлення схилів за сторонами світу з пониженням до річки, тальвегу, долини;
- в) присутність і розташування тальвегів і водо розділів у межах дослідницької території.

Крутизну схилу на окремих ділянках характеризує ухил поверхні, який визначають відношенням відстою поміж сусідніми горизонталями за висотою (крок горизонталей) до горизонтальної проекції відстою поміж цими горизонталями (закладення).

Аналіз рельєфу здійснюють шляхом його вивчення за планом місцевості на ділянці згідно зі степенем крутизни схилів, с градацією різного порядку.

4. КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ТЕРИТОРІЇ

Комплексний аналіз території здійснюють на основі попередніх досліджень: аналіз рельєфу місцевості, аналіз радіаційного та вітрового режиму території. Результати досліджень потрібно занести до відповідних таблиць та схеми (Рис. 12), а також позначити на графічній схемі (план місцевості).

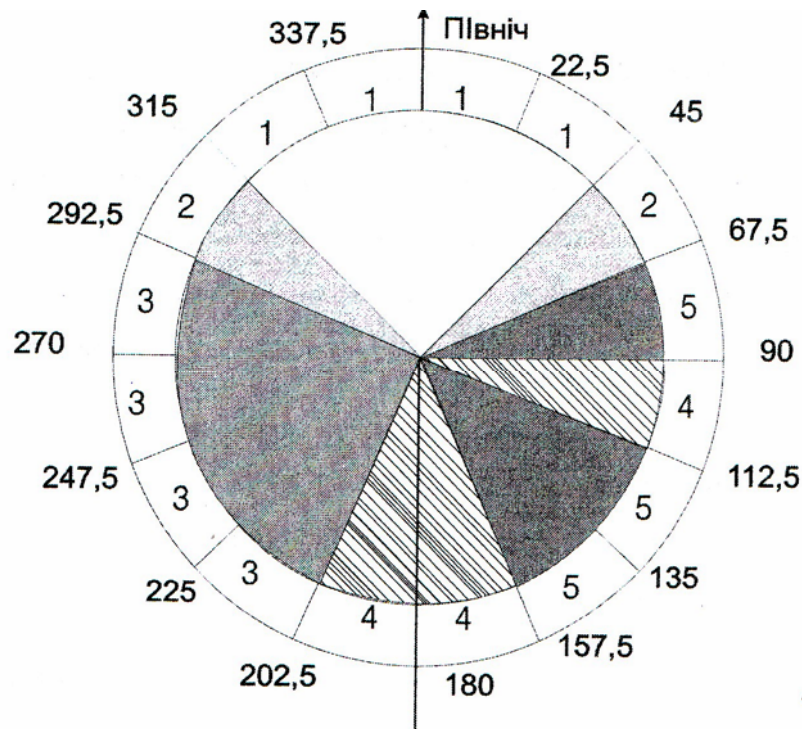


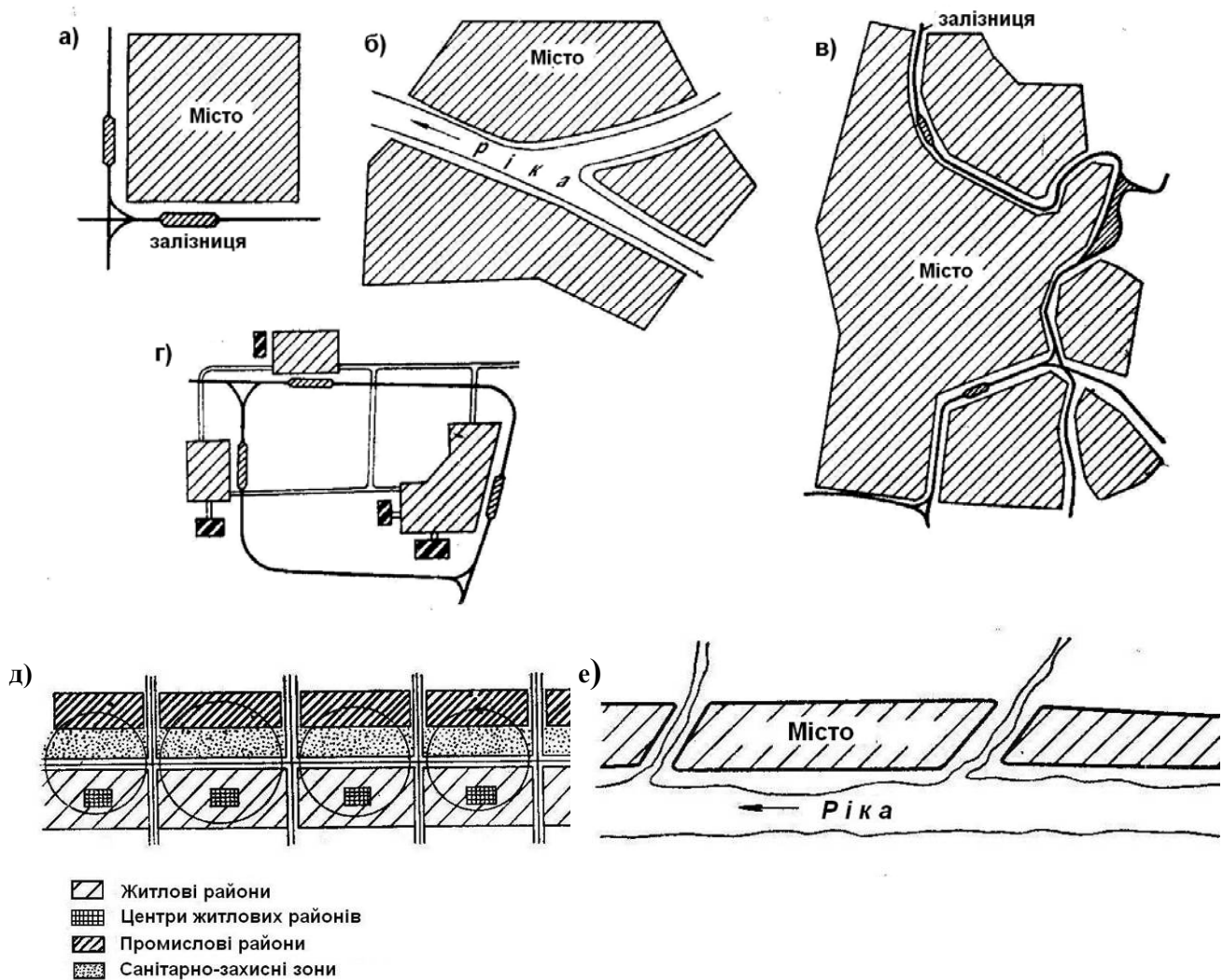
Рис. 12

Комплексний аналіз території здійснюють за допомогою даних (Додаток І: таблиці 1-7). У цьому розділі також проводять установлення місцевого клімату з метою встановлення засобів щодо створення комфортних умов проживання та під час моделювання містобудівельного середовища, відповідно до вимог, які зазначені в додатках.

5. ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.

У цьому розділі необхідно згідно з попередніми розділами надати розгорнутий висновок щодо вибору форми плану майбутнього міста з урахуванням кліматичних факторів (Рис. 13) – взаємне розташування основних територій міста. Надати повне обґрунтування планувальних ідей.

Розробити принципову схему-ескіз з нанесенням основних планувальних осей – „тканина” міста для оптимального створення шляхів та магістральних вулиць міста; розташування основних структурних одиниць міста (сельбищна, виробнича, ландшафтно-рекреаційна зони).

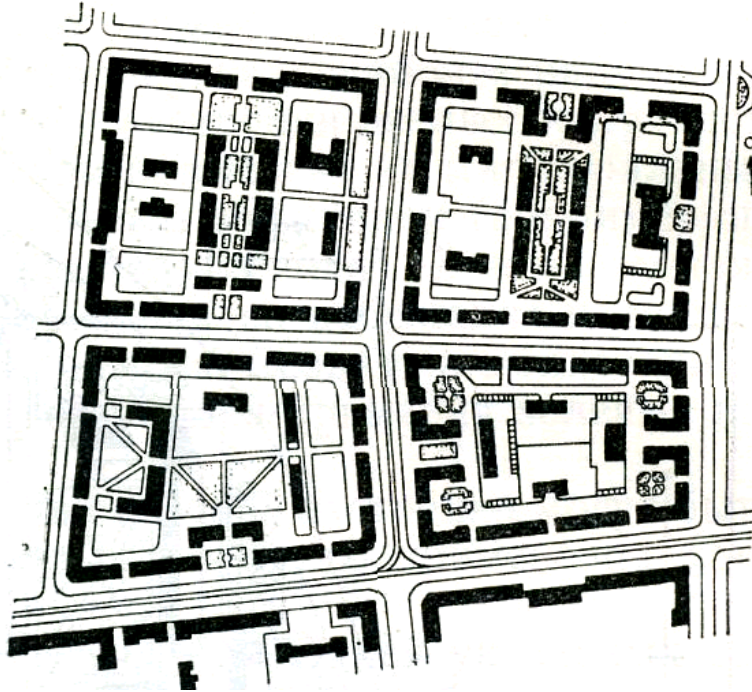


Форми планів міст:

- а) – компактна; б) і в) – розчленована; г) - розосереджена; д) – лінійна;
е) – лінійно-розчленована.

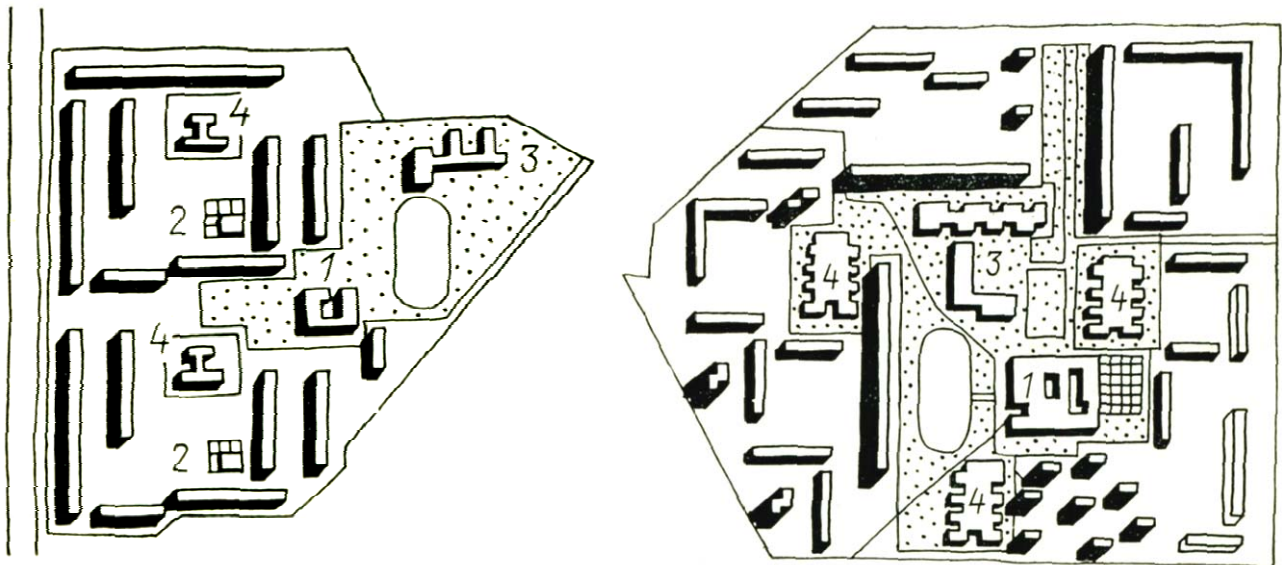
Рис. 13

Також у цьому розділі необхідно привести найбільш раціональну (з точки зору кліматичних, санітарно-гігієнічних та інших вимог) планувальну схему сільбищної території міста (Рис. 14-18).



Периметральна (замкнена) забудова

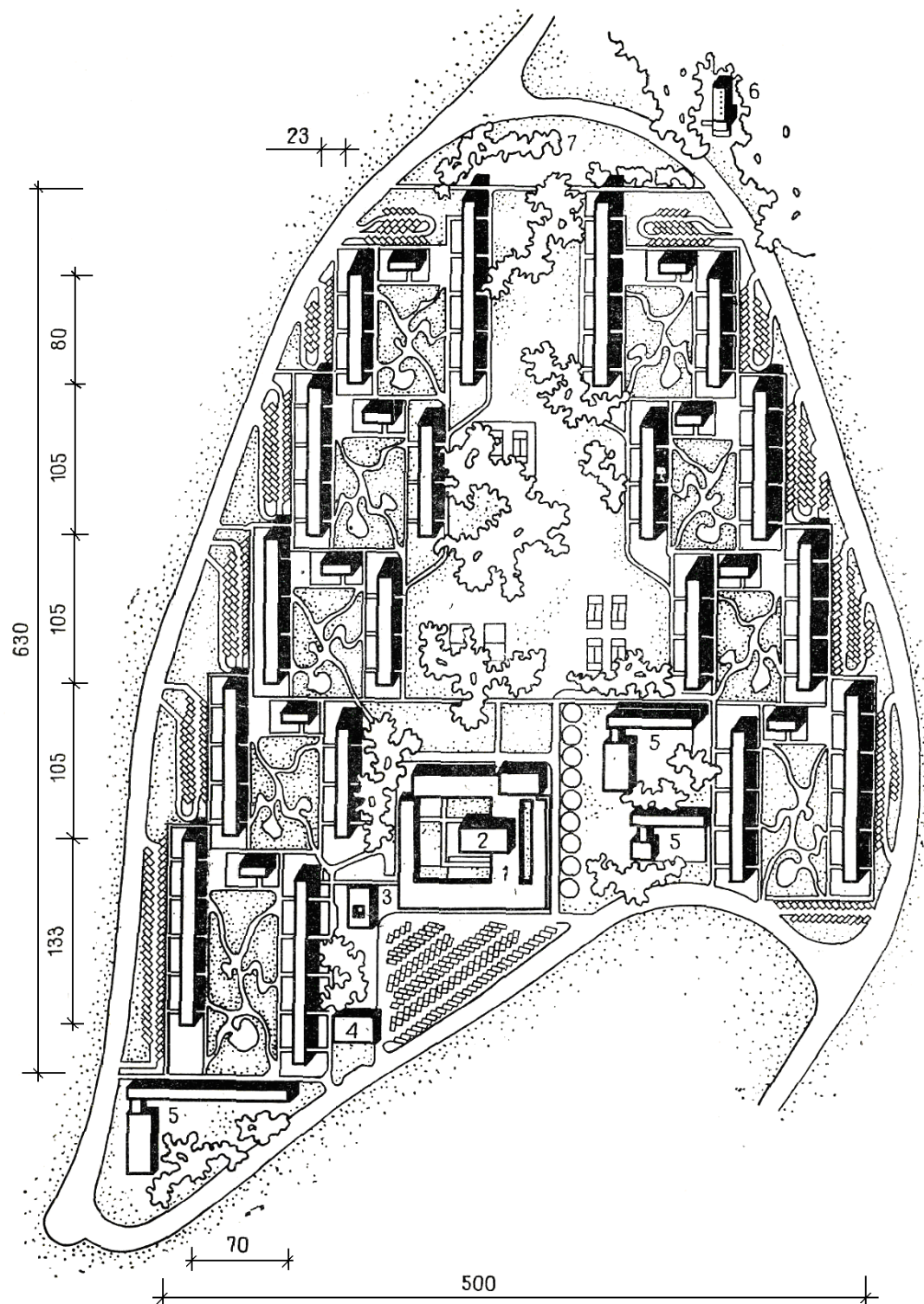
Рис. 14



Групова забудова:

1 – громадський центр; 2 – блок первинного обслуговування; 3 – школа;
4 – дитячий садок.

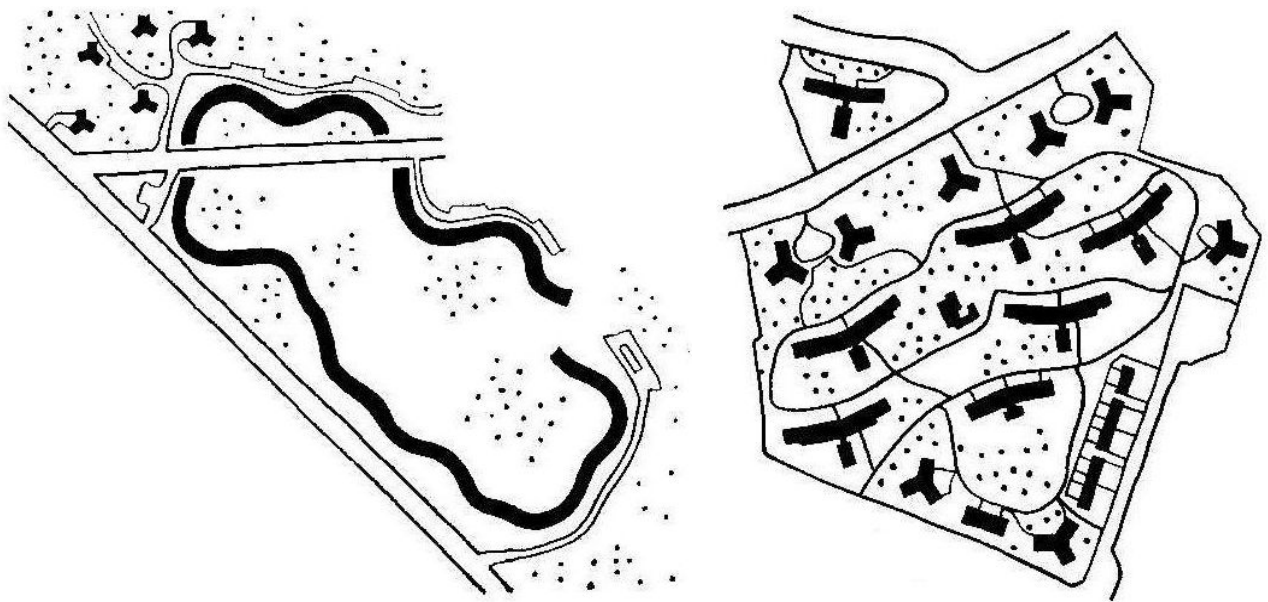
Рис. 15



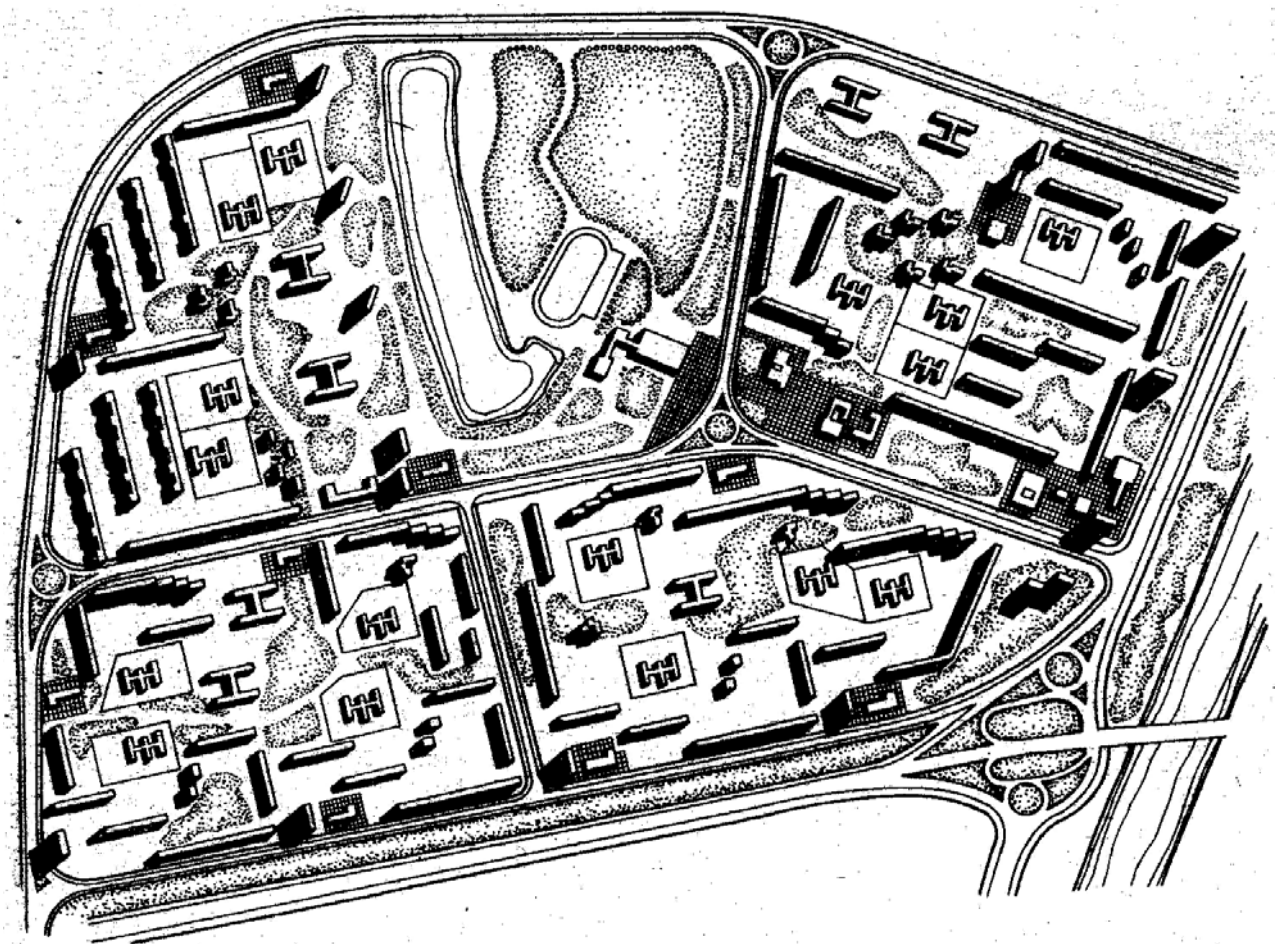
Рядкова забудова (район Парижа):

- 1 – торговельний центр; 2 – універсальний зал; 3 – медичний центр;
 4 – приміщення з обслуговування автомобілів; 5 – школи; 6 – теплоцентраль;
 7 – підземний автогараж.

Рис. 16



Вільна забудова.
Рис. 17



Комбінована
Рис. 18

Надати повний обґрунтований висновок щодо пропозицій з вибору тієї чи іншої класичної планувальної схеми, або застосування комбінованої схеми, яка може складатися з класичних та обґрунтувати свій вибір.

Слід приділити особливу увагу лекції на тему: *„Роль архітектурно-кліматичних і фізико-географічних факторів у формуванні основних категорій якості архітектури”*.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Ю.Н. Коваленко, В.П.Шевченко и И.Д. Михайленко. Краткий справочник архитектора. – Киев: Будівельник, 1975.
2. Н.М.Гусев. Основы строительной физики. – Москва, Стройиздат, 1975.
3. СНиП II–12–77. Защита от шума.
4. СНиП 2.01.01 – 82. Строительная климатология и геофизика.
5. Т.В. Жидкова. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів спец. МБГ 2-го курсу денної форми навчання, та 3-го курсу з/в. - Х.ХНАМГ, 2007.
6. Т.В. Жидкова. ДОВІДКОВИЙ ПОСІБНИК. – Х.ХНАМГ, 2004.
7. Т.М. Апатенко КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ. – Х. ХНАМГ, 2010.

ДОДАТОК

Таблиця 1. – КЛАСИФІКАЦІЯ ТИПІВ ПОГОДИ І РЕЖИМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЖИТЛА

Типи погоди	Режим експлуатації житла	Середньомісячні показники	
		Температура повітря, ° С	Відносна вологість, %
Жарка (сильне перегрівання при нормальній і високій вологості)	Ізольований	40 і вище	24 і менше
		28-32 і вище	25-49
		25 і вище	50 і більше
Суха жарка (перегрівання при низької вологості)	Закритий	32-40	24 і менше
Тепла (перегрівання)	Напіввідчинений	24-27,9	50-74
		20-24,9	75 і більше
		24-31,9	24 і менше
		28-31,9	25-49
Комфортна (тепловий комфорт)	Відкритий	12-23,9	24 і менше
		12-23,9	50-74
		12-29,9	25-49
		12-19,9	75 і більше
		Температура повітря, ° С	Швидкість вітру, м/хв
Прохолодна	Напіввідчинений	4-12	0 і більше
Холодна (охолодження)	Закритий	- 28 - - 36	1,9 і менше
		-12- -28	2-4,9
		-12 - +14	незалежно
Суворая (сильне охолодження)	Ізольований	-36 і нижче	1,9 менше
		-28 і нижче	2-4,9
		-20 і нижче	5-9,9
		- 12 і нижче	10 і більше

Таблиця 2. – БІОКЛІМАТИЧНІ ЗОНИ І МІСТОБУДІВЕЛЬНІ ВИМОГИ ДО АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ

Біокліматичні зони	Загальні містобудівельні вимоги
<u>Холодний клімат.</u> Загальна тривалість погоди: охолодження помірне, значне та надмірне більше 4 місяців.	Максимальний захист людини від переохолодження: активізація сонячного впливу; захист від низьких температур (обмеження часу перебування людини на відкритому повітрі в холодний період до 15-30 хв.); захист території від вітру й завірюхи.
<u>Помірний клімат.</u> Відсутній тип погоди: надмірне охолодження; тривалість погоди охолодження - помірне, значне - від 2 до 4 місяців; у Прибалтиці, Білорусії, на півдні України і півдні Європейської території Росії - менше 2 місяців.	Помірний захист від переохолодження в холодний і від перегріву в теплий період; використання сприятливих природно-кліматичних умов; активізація сонячного впливу північніше 57 ° широти і помірний сонцезахист в теплий період північніше цієї широти; помірний вітрозахист, вологозахист на морському узбережжі.
Жаркий клімат. Відсутні типи погоди: надмірне та значне охолодження; тривалість погоди: значний та помірний перегрів більше 1-2 місяців; у Середній Азії тривалість погоди: значний, помірний та надмірний перегрів більше 2-х місяців.	Максимальний захист від перегріву: сонцезахист (захист від надлишкової теплової радіації); захист від високих температур повітря (скорочення часу перебування людини на відкритому повітрі в пустельних районах); активізація провітрювання; захист від зниженої вологості повітря в пустельних районах і від підвищеної - у вологих субтропіках; використання сприятливих погодних умов.

Примітка: за мінімальну тривалість погоди приймається 1 місяць

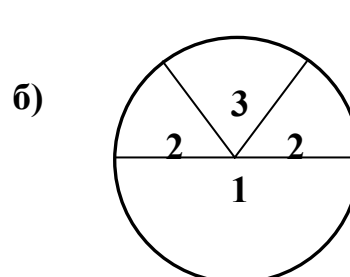
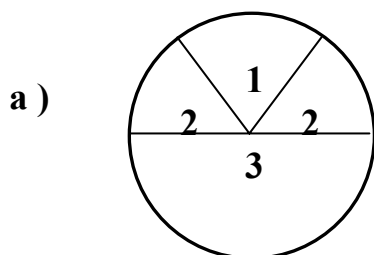
Таблиця 3. – ОЦІНКА КОЛА ОБРІУ З ТЕПЛОВОГО ОПРОМІНЕННЯ СОНЯЧНОЮ РАДІАЦІЄЮ В ЛІТНІЙ ПЕРІОД (ТРАВЕНЬ-СЕРПЕНЬ)

Територія	Оцінка, балів			
	1	2	3	4
	Заборонений сектор для квартир однобічної орієнтації у всіх зонах	Умовно сприятлива	Сприятлива	Несприятлива
Від 65° до 52° пд.ш.	Північний захід – Південний схід	Захід	Схід; Півден. захід	Південь; Півден.схід
До півдня Від 52° пн.ш.		Південний захід	Захід; Південний Схід	Південь Схід

Примітка. Кількість балів пропорційна кількості одержуваної сонячної радіації і загальному тепловому тлу.

Таблиця 4. – ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ЗА ТЕПЛОВИМ ВПЛИВОМ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ

Біокліматична зона		Ступінь сприятливої радіації		
		Сприятлива	Несприятлива	Умовно сприятлива
Кількість балів		3	1	2
а (II)	Холодний і помірний клімат	Від 90° до 270° (Схід - Захід)	Від 315° до 45° (Північний захід - Північний схід)	Від 45° до 90° (Північний схід - Схід) Від 270° до 315° (Захід - Північний захід)
б (III, IV)	Дуже теплий і жаркий клімат	Від 315° до 45° (Північний захід-Північний схід)	Від 90° до 279° (Схід - Захід)	



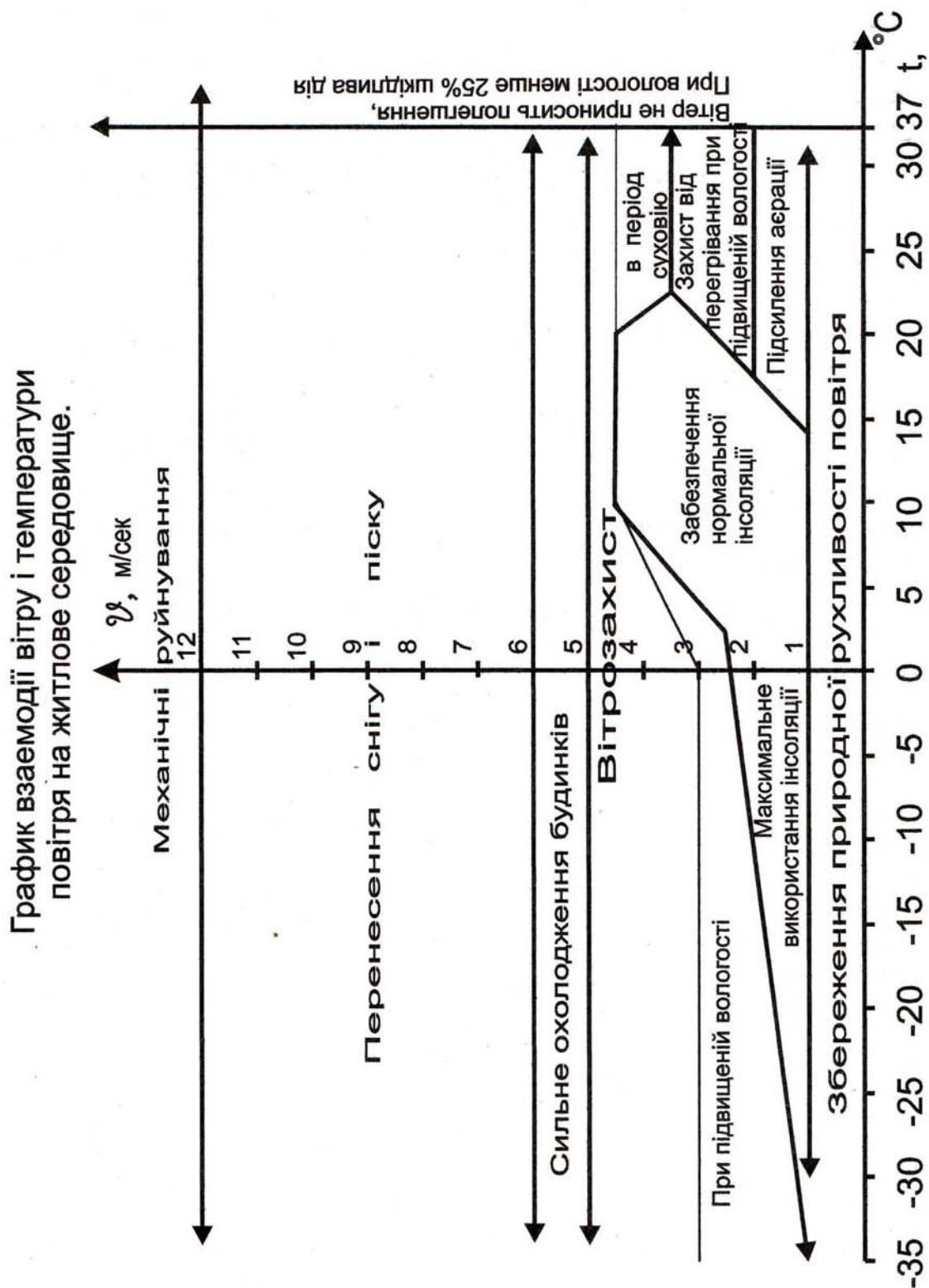
Таблиця 5. – КОЕФІЦІЄНТИ ЗМІНИ ШВИДКОСТІ ВІТРУ В РІЗНИХ УМОВАХ РЕЛЬЄФУ

Форми рельєфу	Швидкість вітру (м/с) на рівному місці на висоті 2 м	
	3-5	6-20
Відкрите рівне місце	1,0	1,0
Відкриті узвишшя (пагорби)		
Вершини висотою, м: більше 50 м, менше 50 м.	1,4 -1,5 1,3-1,4	1,2-1,3 1,1-1,2
Навітряні схили крутістю 3° - 10° <ul style="list-style-type: none"> • верхня частина; • середня частина; • нижня частина. 	1,2-1,3 1-1,1 1	1,1-1,2 1-1,1 0,9-1
Паралельні вітру схилі крутістю 3° - 10° <ul style="list-style-type: none"> • верхня частина; • середня частина; • нижня частина. 	1,1-1,2 0,9-1 0,8-0,9	1-1,1 0,8-0,9 0,7-0,8
Підвітряні схили стрімкістю 3° - 10° <ul style="list-style-type: none"> • верхня частина; • середня частина; • нижня частина. 	0,8-0,9 0,8-0,9 0,7-0,8	0,7-0,8 0,8-0,9 0,7-0,8
Узвишшя із плоскими вершинами й пологими схилами		
Вершини, верхні частини навітряних і підвітряних схилів крутістю 1° - 3°	1,2-1,4	1,1-1,3
Середні й нижня частини навітряних і паралельних схилів крутістю 5° -10°	1,1-1,2	1,1-1,2
Середні й нижня частини підвітряних і схилів крутістю 5° -10°	0,7-0,9	0,8-0,9
Долини, лощини, яри		
Дно й нижня частина схилів долин, лощин, ярів: <ul style="list-style-type: none"> • ті що продуваються вітром; • ті що не продуваються вітром; • замкнених. 	1,1-1,2 0,7-0,8 0,6 і менше	1,2-1,3 0,7-0,8 0,6 і менше
Середня й верхня частини схилів, долин, лощин, ярів: <ul style="list-style-type: none"> • ті що продуваються вітром; • ті що не продуваються вітром; • замкнених. 	1,2-1,3 0,8-0,9 0,6 і менше	1,1-1,2 0,8-0,9 0,6 і менше

Таблиця 6. – **ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ЗА ВІТРОВИМ РЕЖИМОМ**

Загальна оцінка вітрового режиму	Ступінь сприятливості форм рельєфу													
	Вершини й узвишшя з плоскими вершинами і пологими схилами	Навітряні схили			Схили рівнобіжні вітрові			Підвітряні схили			Долини, лощини, яруги			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	відкриті	сприятливі		
Райони з сильними швидкостями вітру (повторюваність швидкості: більше 5 м/с понад 20 %)	Несприятливі 1						Сприятливі 3						Несприятливі	Сприятливі
													1	3
Райони з помірними швидкостями вітру (повторювальність швидкості 3-5 м/с понад 50 %, більше 5 м/с – менше 20%)	Несприятливі 1		Помірковано сприятливі 2			Сприятливі 3						Помірковано сприятливі 2		

Таблиця 7. – ГРАФІК ВЗАЄМОДІЇ ВІТРУ Й ТЕМПЕРАТУРИ ПОВІТРЯ НА ЖИТЛОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ



Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання курсової , практичних та самостійних робіт з дисципліни „Будівельна фізика. Кліматологія” (Кліматологія, теплотехніка) (для студентів 4 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.060102 "Архітектура")

УКЛАДАЧІ: **АПАТЕНКО** Тетяна Миколаївна,
ЖИДКОВА Тетяна Володимирівна.

Редактор *Д. Ф. Курильченко*

Комп'ютерне верстання *Ю. П. Степась*

План 2010, поз. 20 М

Підп. до друку 19.04.10
Друк на ризографі.
Зам. №

Формат 60x84/16
Ум. друк. арк. 1,2
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 4064 від 12.05.2011 р.